

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 9/145		Z 7259-5 J		
		D 7259-5 J		
9/64		A 7259-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数12(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平3-211144

(22)出願日 平成3年(1991)8月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 芝 隆司

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 池田 宏明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 比企野 治

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 富田 和子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 縦続型弾性表面波装置

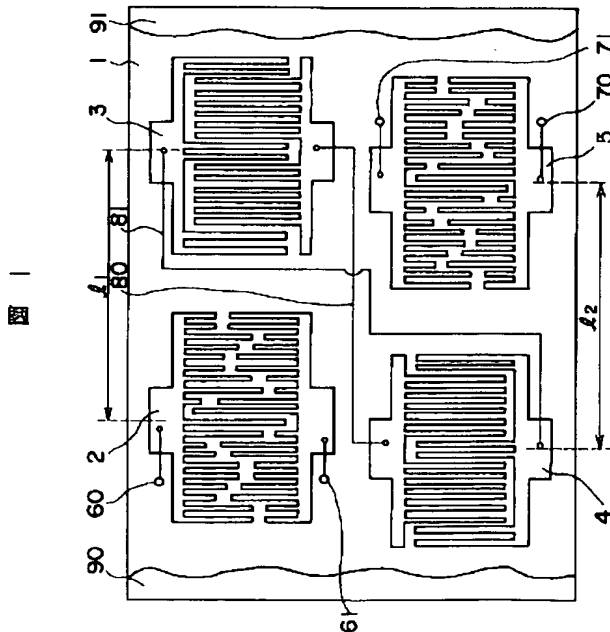
(57)【要約】

【目的】縦続接続型弾性表面波装置の周波数特性における帯域外成分の抑圧度を改善する。

【構成】入力すだれ状電極2と、中間結合段を構成するすだれ状電極3、4と、出力すだれ状電極を有する縦続接続型弾性表面波装置において、中間結合段を構成するすだれ状電極3、4を、同構造の、

$$(B/Ga)^2 = 1/H(\omega)^2 - 1$$

を満足する抜取り重み付けを行った抜取り型すだれ状電極とする。但し、H(ω)は所望の周波数特性、Gaは各抜取り型すだれ状電極の放射コンダクタンス、Bは各抜取り型すだれ状電極のサセプタンス成分である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】弾性表面波基板上に設けられた、電気信号を弾性表面波に変換する入力すだれ状電極と当該入力すだれ状電極が変換した弾性表面波を電気信号に変換する出力すだれ状電極の対を k (但し、 k は 2 以上の整数) 段有し、 n (但し、 $0 < n < k$ を満たす整数) 段目の前記対の出力すだれ状電極と $n + 1$ 段目の対の入力すだれ状電極が、出力すだれ状電極が変換した電気信号が入力すだれ状電極に入力するように電気的に並列に接続されている縦続型弾性表面波装置であって、前記電気的に接続された入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の組のうち少なくとも 1 組は、電極指の密度分布を変えて重み付けされた抜き取り型すだれ状電極の組であることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記抜き取り型すだれ状電極の組以外のすだれ状電極のうち、すくなくとも 1 つはアボダイズ法により重み付けされた交差幅重み付き電極であることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 3】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記抜き取り型すだれ状電極の組の、入力すだれ状電極と出力すだれ状電極は、同構造の抜き取り型すだれ状電極であることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 4】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記 k 段の入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の対のうち、少なくとも 2 対は、弾性表面波伝搬路を共通とし、かつ、各対における各入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の中心間距離の差が、縦続型弾性表面波装置の中心周波数における弾性表面波波長の $1/4$ の長さであることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 5】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記 k 段の入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の対のうち、少なくとも 1 つの対の入力すだれ状電極および出力すだれ状電極に電気的に並列に、インダクタが接続されていることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 6】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記 k 段の入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の対のうち、少なくとも 1 つの対の入力すだれ状電極および出力すだれ状電極に電気的に並列に、コンデンサが接続されていることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 7】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記 k 段の入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の対のうち、少なくとも 1 つの対は、1 つの入力すだれ状電極と、入力すだれ状電極から弾性表面波伝搬双方向に送波

された弾性表面波をそれぞれ受波する、電気的に並列に接続された複数の出力すだれ状電極を含む対であることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 8】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記抜き取り型すだれ状電極の組のうち少なくとも 1 つの組の、入力すだれ状電極と出力すだれ状電極のうち、少なくとも一方のすだれ状電極は一方方向性のすだれ状電極であることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

10 【請求項 9】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記 k 段の入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の対は、同一ステム上にボンディングされた複数の弾性表面波基板上に、1 もしくは複数の対毎に設けられていることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 10】請求項 1 記載の縦続型弾性表面波装置であって、前記 k 段の入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の対は、異なる複数のステム上にボンディングされた複数の弾性表面波基板上に、1 以上の対毎に分割して設けられていることを特徴とする縦続型弾性表面波装置。

【請求項 11】中間周波フィルタとして請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9 または 10 記載の縦続型弾性表面波装置を備えたことを特徴とする通信装置、特に、テレビジョン受信機または衛星放送受信機。

【請求項 12】弾性表面波基板上に設けられた、電気信号を弾性表面波に変換する入力すだれ状電極と当該入力すだれ状電極が変換した弾性表面波を電気信号に変換する出力すだれ状電極の対を k (但し、 k は 2 以上の整数) 段有し、 n (但し、 $0 < n < k$ を満たす整数) 段目の前記対の出力すだれ状電極と $n + 1$ 段目の対の入力すだれ状電極が、出力すだれ状電極が変換した電気信号が入力すだれ状電極に入力するように電気的に並列に接続されている縦続型弾性表面波装置の設計方法であって、前記電気的に接続された入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の組を、同構造の抜き取り型すだれ状電極の組とし、各抜き取り型すだれ状電極の重み付けを、所望の伝達特性を $H(\omega)$ とし、それぞれの電極の放射コンダクタンスを G_a 、サセプタンスを B_t とした場合に、

$$(B_t / G_a)^2 = 1 / H(\omega)^2 - 1$$

の関係が満たされるように行うことを特徴とする縦続型弾性表面波装置の設計方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、弾性表面波装置に関し、特に、弾性表面波装置の帯域外特性の改善に関するものである。

【0002】

50 【従来技術】弾性表面波装置において、帯域外成分を

抑圧する技術として、1989年アイ・イー・イー ウルトラソックスシンポジウム予稿集241頁、(1989 IEEE ULTRASONICS SYMPOSIUM Proceedings, P. 241)に記載の技術が知られている。

【0003】この技術によれば、弾性表面波フィルタを2段、中間段に正規形電極を用いて縦続接続している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前記従来の技術によれば、必ずしも、十分に帯域外成分を十分に抑圧することができない。

【0005】そこで、本発明は、帯域外成分を十分に抑圧できる、縦続接続型の弾性表面波装置を提供する事を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的達成のために、本発明は、弾性表面波基板上に設けられた、電気信号を弾性表面波に変換する入力すだれ状電極と当該入力すだれ状電極が変換した弾性表面波を電気信号に変換する出力すだれ状電極の対を k (但し、 k は2以上の整数)段有し、 n (但し、 $0 < n < k$ を満たす整数)段目の前記対の出力すだれ状電極と $n+1$ 段目の対の入力すだれ状電極が、出力すだれ状電極が変換した電気信号が入力すだれ状電極に入力するように電氣的に並列に接続されている縦続型弾性表面波装置であって、前記電氣的に接続された入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の組のうち少なくとも1組は、電極指の密度分布を変えて重み付けされた抜き取り型すだれ状電極の組であることを特徴とする縦続型弾性表面波装置を提供する。

【0007】

【作用】本発明に係る縦続型弾性表面波装置によれば、前記電氣的に接続された入力すだれ状電極と出力すだれ状電極の組のうち少なくとも1組を、帯域外での放射コンダクタンスが、通常の正規形電極の放射コンダクタンスに比べ小さな、抜き取り型すだれ状電極の組としている。また、通過特性は、そこでのサセプタンスと放射コンダクタンスの比に比例する。したがって、本発明に係る縦続型弾性表面波装置によれば、従来に比べ、帯域外抑圧度を改善することができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0009】まず、本発明の1の実施例を説明する。

【0010】図1に、本第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す。

【0011】図示するように、本実施例に縦続接続型弾性表面波装置は、弾性表面波基板1と、弾性表面波基板1上に設けられた入力すだれ状電極2、中間結合段の抜き取り型すだれ状電極3、4、出力すだれ状電極5を有

している。また、60、61が入力すだれ状電極2の入力端子70、71が、出力すだれ状電極5の出力端子である。入力すだれ状電極2と中間結合段の抜き取り型すだれ状電極3は第一段目のフィルタを構成し、中間結合段の抜き取り型すだれ状電極4と出力すだれ状電極5は第二段目のフィルタを構成している。ここで、抜き取り型すだれ状電極とは、弾性表面波の励振部が、隣あう励振部の極性が異なるように、等ピッチで規則的に配置された電極(一般に正規形電極と呼ばれている)から、励振源を1個ないし数個抜き取った形となっている。

【0012】また、入力すだれ状電極2、出力すだれ状電極5には交差幅重み付きすだれ状電極を用いて周波数特性の補正を行なっている。また、中間結合段の抜き取り型すだれ状電極3、4は、それぞれ結合線80、81により電氣的に接続されている。また、基板端面からの反射波を抑圧するため、基板端面に吸音材90、91が塗布されている。

【0013】さて、入力端子60、61より入力された電気信号は、入力すだれ状電極2によって弾性表面波に変換され、中間結合段のすだれ状電極3により一端、電気信号に変換され、次に中間結合段のすだれ状電極4により弾性表面波に変換され、出力すだれ状電極7により最終的に電気信号に変換され出力端子70、71に出力される。

【0014】なお、本第1実施例においては、第一段目のフィルタの入力すだれ状電極2と中間結合段の抜き取り型すだれ状電極3の中心間距離 l_1 と、第二段目のフィルタの中間結合段の抜き取り型すだれ状電極4と出力すだれ状電極5の中心間距離 l_2 との差をフィルタ中心周波数における弾性表面波の波長の $1/4$ としている。これは、第一段目で生じる反射波と、第二段目で生じる反射波を相殺させるためである。

【0015】次に、図2に中間結合段の等価回路を示す。

【0016】図示するように、中間結合段のすだれ状電極2、3の等価回路10、11はそれぞれ、放射コンダクタンス12、15、放射サセプタンス13、16、静電容量14、17で表される。

【0017】それぞれ放射コンダクタンス12の値を G_{a0} 、放射コンダクタンス12の値を G_{a1} 、放射サセプタンス13の値を B_{a0} 、放射サセプタンス16の値を B_{a1} 、静電容量14の値を C_{t0} 、静電容量14の値を C_{t1} として、端子180、181における通過特性を損失を考慮して求めると、通過特性の期待値を $H(\omega)$ は、

【0018】

【数1】

$$H(\omega)^2 = \frac{4Ga_0Ga_1}{(Ga_0+Ga_1)^2 + (Ba_0+Ba_1+\omega(Ct_0+Ct_1))^2}$$

..... (数1)

【0019】と表される。(ωは角周波数)ここで、第1段目と第2段目のすだれ状電極が同構造の場合、数1は

【0020】
【数2】

$$H(\omega)^2 = \frac{Ga_0^2}{Ga_0^2 + (Ba_0 + \omega Ct_0)^2}$$

..... (数2)

【0021】と表される。さらに、サセプタンス分をまとめて、

【0022】
【数3】

$$B = Ba_0 + \omega Ct_0$$

..... (数3)

【0023】と置くと、

【数4】

【0024】

$$H(\omega)^2 = \frac{Ga_0^2}{Ga_0^2 + B^2}$$

..... (数4)

【0025】となり、さらに、

20 【数5】

【0026】

$$H(\omega)^2 = 1 / \{1 + (B/Ga_0)^2\}$$

..... (数5)

【0027】と簡単化される。(数5)式を変形する

$$(B/Ga_0)^2 = 1/H(\omega)^2 - 1$$

と、

..... (数6)

が得られる。

表面波装置の構成を示す。

【0028】すなわち、中間結合段で所望の周波数特性H(ω)を得たい場合は、(数6)式を満たすように放射コンダクタンスとサセプタンスを決めれば良い。このように、中間段3、4での通過特性は、すだれ状電極のサセプタンスと放射コンダクタンスの比のみによって定まることに特徴がある。

30

【0033】図中、前記第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置(図1参照)と同一部分は同一記号を付して示し、説明を省略する。

【0029】そこで、本第1実施例においては、中間結合段のすだれ状電極3、4に、抜き取り型すだれ状電極を用い、適当な抜き取り重み付けを行う。これにより、たとえば、中間結合段の周波数特性における第2サイドローブの放射コンダクタンスを正規形電極に比べ、1/4程度は容易に低下させることができる。したがい、

【0034】本第2実施例の係る縦続接続型弾性表面波装置と、前記第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成上の相違は、中間結合段のすだれ状電極3、4と並列に、インダクタ19を接続している点である。

(数6)から正規形電極に比べ、中間段の通過特性の帯域外抑圧度を容易に10dB程度は向上させることができる。なお、このような特性を有する抜き取り型すだれ状電極の設計方法については周知であるので本明細書では説明を省略する。

40

【0035】本第2実施例では、インダクタ19のインダクタンス値を、縦続接続型弾性表面波装置の中心周波数において、中間結合段のすだれ状電極2、3のサセプタンスを打ち消すような値とする。このようにすることで、(数4)から明らかなように、中心周波数における通過特性H(ω₀)を1に近付けることができ、信号の伝達による損失を減らすことができる。

【0030】以上、本実施例を用いれば、反射によるリップルの少ない、かつ、帯域外特性を抑圧した良好な特性を有する弾性表面波装置が可能となる。

【0036】以上、本第2実施例によれば、中間結合段による伝達損失を減少させることができる。

【0031】以下、本発明の第2の実施例について説明する。

【0037】図4は本第3実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す。

【0032】図3は本第2実施例に係る縦続接続型弾性

50

【0038】図中、前記第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置(図1参照)と同一部分は同一記号を付して示し、説明を省略する。

【0039】本第3実施例の係る縦続接続型弾性表面波装置と、前記第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装

置の構成上の相違は、中間結合段のすだれ状電極3、4と並列にコンデンサ20を接続している点である。

【0040】本第3実施例では、このコンデンサ20のキャパシタンスを付加することにより、(数5)式中のBを大きくすると前記(数5)は近似的に、

$$H(\omega)^2 = G a 0^2 / B^2 \quad \dots \dots (数5)$$

と表すことができる。

【0041】したが、H(ω)を、ほぼ、中間結合段のすだれ状電極3、4のGa0により決定することができる。

【0042】以上、本第3実施例によれば、中間結合段の通過特性の設計を容易に行うことができる。

【0043】以下、本発明の第4の実施例を説明する。

【0044】図5に、本第4実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す。

【0045】図中、22a~22cが入力すだれ状電極、23a~23b、24a~24bが中間結合段のすだれ状電極、25a~25cが出力すだれ状電極である。また、21が入力端子、26が出力端子である。中間結合段のすだれ状電極23aと24a、23bと24bには、前述した第1、第2もしくは第3実施例に係る中間段のすだれ状電極を用いている。また、入力すだれ状電極22a~22c、出力すだれ状電極25a~25cには交差幅重み付きすだれ状電極を用いて周波数特性の補正を行なっている。

【0046】いま、入力端子21から入力された信号は、入力すだれ状電極群22a~22cによって弾性表面波に変換され、中間結合段のすだれ状電極23a~23bによって電気信号に変換される。さらに第2段目の中間結合段のすだれ状電極24a~24bにより弾性表面波に変換され、出力すだれ状電極群25a~25cにより電気信号に変換され、出力端子26に出力される。

【0047】このとき、たとえば、入力すだれ状電極22bから図中水平双方向に伝搬する弾性表面波は、中間結合段のすだれ状電極23aと23bによって電気信号に変換されるように、弾性表面波の双方向伝搬性に起因するフィルタ段の双方向性損失が低減され、装置の損失が抑えられている。

【0048】以上、本実施例を用いれば、装置の低損失化を実現することができる。

【0049】以下、本発明の第5の実施例を説明する。

【0050】本第5実施例は前記第1~第3実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の第2段目のフィルタの抜き取り型すだれ状電極として図6に示すような一方向性電極27を用いたものである。なお、図6には、グループ型一方向性電極を示している。

【0051】図示するように、本第5実施例に係る中間結合段抜き取り型すだれ状電極は、送出電極28と、反射電極30を、ミアンダ電極30を挟むように配置している。また、励振源の抜き取り部31を設け、帯域外抑圧

度を改善している。それぞれの電極間に図示せざる移相器を設置して、弾性表面波を一方向により多く放射させ、双方向性損失の低減を図っている。

【0052】このように、一方向性電極を用いれば、前記第4実施例で示した多電極型に比べ、チップサイズを大きくしないで、低損失化が図れる。

【0053】以上、本第5実施例によれば、装置の小形化、低損失化に効果がある。

【0054】以下、本発明の第6の実施例を説明する。

10 【0055】図3は本第6実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す。

【0056】図中、前記第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置(図1参照)と同一部分は同一記号を付して示し、説明を省略する。

20 【0057】本第6実施例の係る縦続接続型弾性表面波装置は、第1段目のフィルタ2、3と、第2段目のフィルタ3、4をそれぞれ別チップの弾性表面波基板32、33上に作成している。そして、弾性表面波基板32、33を、それぞれ、別個に同一システム上にダイボンディングしている。

【0058】図示するように、本第6実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置においては、中間結合段の抜き取り型すだれ状電極3の一方の電極をワイヤ34により接地し、また同様に中間結合段の抜き取り型すだれ状電極4の一方の電極もワイヤ35により接地する。また、中間結合段の抜き取り型すだれ状電極3、4のもう一方の電極はワイヤ36によって接続する。

30 【0059】このように第1段、第2段目のフィルタを別々の基板上に作成することで、入力端子60、61から出力端子70、71に直接伝達する電磁的結合波(直達波)を抑圧することができる。

【0060】以上、本第6実施例によれば、直達波を抑えることができるため、一層の帯域外抑圧の効果があ

る。

【0061】なお、図8に示すように、第1段、第2段のフィルタをそれぞれ作成した弾性表面波基板32、33を、それぞれ別個のステム37、38にマウントするようにし、中間結合段のすだれ状電極3と4とを、外部配線により接続するようにしても良い。

40 【0062】図8中において、入力端子360、361から入力された信号は第1段の弾性表面波装置37を通過し、第2段の弾性表面波装置39より出力端子400、401に出力される。なお、中間結合段には損失改善のため、整合用のインダクタ38を配置した。

【0063】このように、第1段目、第2段目のフィルタを、別々の装置とすることで、さらに、直達波の影響を抑えることができ、一層の帯域外成分の抑圧を図ることができる。

50 【0064】以下、本発明の第7の実施例として、前記第1実施例から第6実施例で説明してきた縦続接続型弾

性表面波装置を用いたテレビジョン受信機について説明する。

【0065】図9に、本第7実施例に係るテレビジョン受信機の構成を示す。

【0066】図示するように、テレビジョン受信機は、アンテナ41、チューナ部42、縦続接続型弾性表面波装置43、復調部44、端子45、46を有している。

【0067】アンテナ41から入力された信号は、チューナ部42により、中間周波（IF）に変換され、弾性表面波装置43を通過し、復調部44により、映像信号は端子45に、音声信号は端子46に出力される。

【0068】このように、中間周波フィルタに帯域外抑圧度の大きい前記第1実施例から第6実施例で説明してきた弾性表面波装置43を用いているため、隣接チャンネルからの妨害が少ない。

【0069】以上、本実施例を用いれば、妨害特性に強い良好な特性を有するテレビジョン受信機が得られる。

【0070】以下、本発明の第8の実施例として、前記第1実施例から第6実施例で説明してきた縦続接続型弾性表面波装置を用いた衛星放送受信機について説明する。

【0071】図9に、本第7実施例に係る衛星放送受信機の構成を示す。

【0072】図示するように、本第7実施例に係る衛星放送受信機は、パラボラアンテナ47、屋外ユニット48、屋内ユニット49を有している。そして、屋内ユニット49は、フロントエンド50、弾性表面波装置51、復調部52、端子53、54を有している。

【0073】パラボラアンテナ47から入力された信号は、屋外ユニット48により、第1中間周波に変換され、屋内ユニット49に送られる。屋内ユニット49内ではフロントエンド50で第2中間周波に変換され、弾性表面波装置51を通過し、復調部52により、映像信号は端子53に、音声信号は端子54に出力される。

【0074】このように、中間周波フィルタに帯域外抑圧度の大きい前記第1実施例から第6実施例で説明してきた弾性表面波装置51を用いているため、隣接チャンネルからの妨害が少ない。

【0075】以上、本第7実施例によれば、妨害特性に強い良好な特性を有する衛星放送受信機が得られる。

【0076】なお、以上、前記第1実施例から第6実施

例で説明してきた弾性表面波装置の中間周波フィルタとしての適用例について説明してきたが、前記第1実施例から第6実施例で説明してきた弾性表面波装置は、発振器や、スペクトラム拡散通信方式による通信を受信する受信機等に用いられる相関器や、RFフィルタ等についても適用することができる。

【0077】以上説明してきた実施例によれば、帯域外抑圧度の大きな弾性表面波装置が得られるため、弾性表面波装置の性能向上、通信装置の妨害特性の向上を図ることができる。

【0078】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、帯域外成分を十分に抑圧できる、縦続接続型弾性表面波装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す説明図である。

【図2】本発明の第1実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の中間結合段の等価回路を示す回路図である。

【図3】本発明の第2実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す説明図である。

【図4】本発明の第3実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す説明図である。

【図5】本発明の第4実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す説明図である。

【図6】本発明の第5実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の中間結合段の部分構成を示す説明図である。

【図7】本発明の第6実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の構成を示す説明図である。

【図8】本発明の第6実施例に係る縦続接続型弾性表面波装置の他の構成を示す説明図である。

【図9】本発明の第7実施例に係るテレビジョン受信機の構成を示すブロック図である。

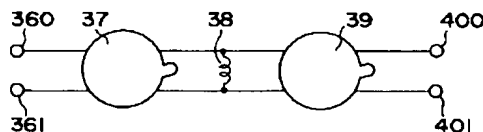
【図10】本発明の第8実施例に係る衛星放送受信機の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1、32、33 弾性表面波基板、
- 3、4 抜取り型すだれ状電極、
- 23、24 抜取り型すだれ状電極群、
- 27 一方向性電極、
- 43、44 弾性表面波装置

【図8】

図 8



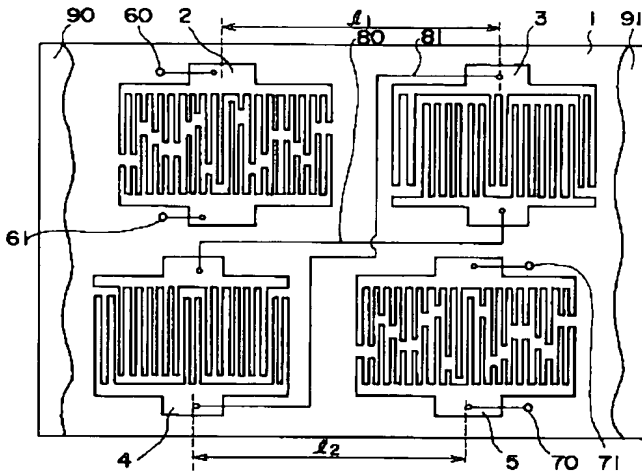
40

30

10

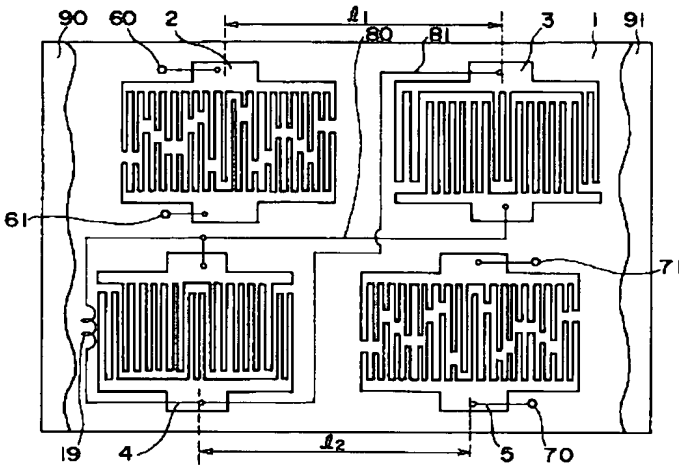
【図1】

図 1



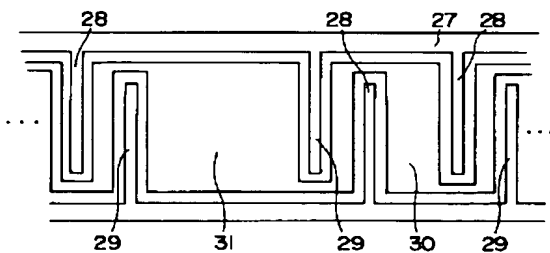
【図3】

図 3



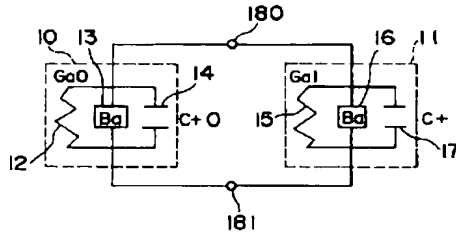
【図6】

図 6



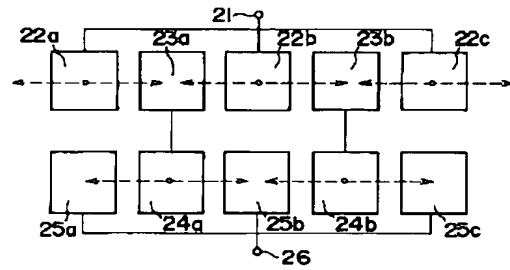
【図2】

図 2



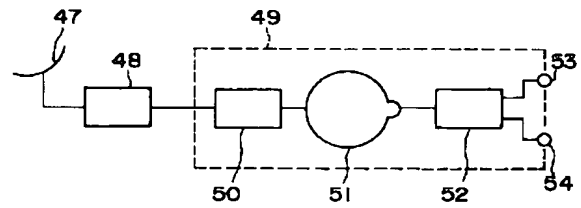
【図5】

図 5



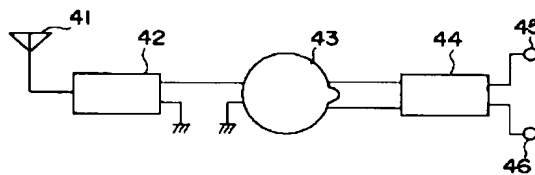
【図10】

図 10



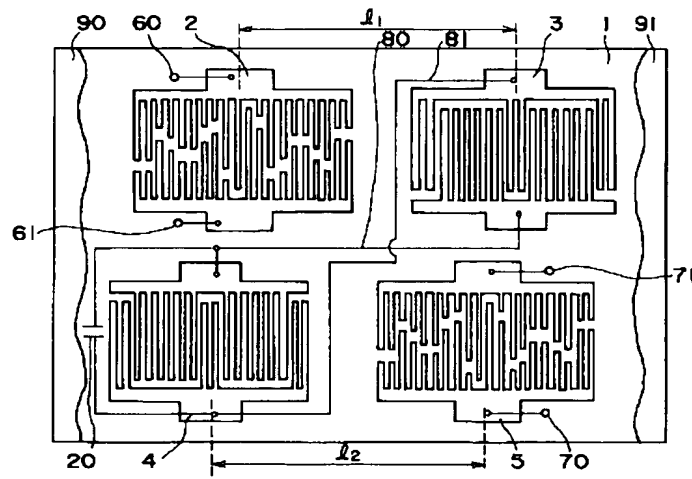
【図9】

図 9



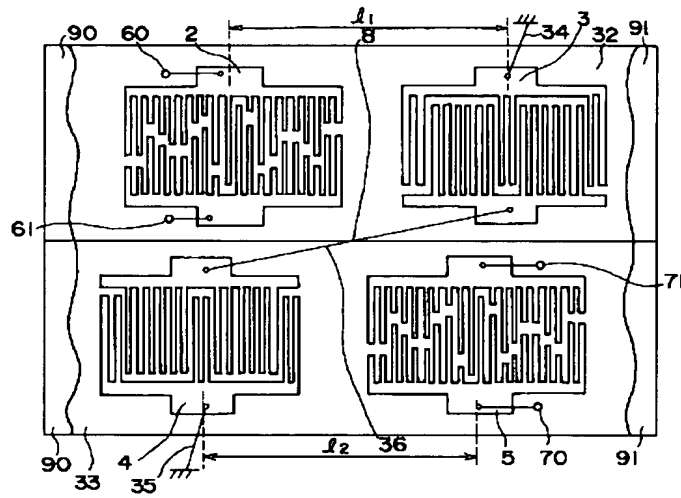
【図 4】

図 4



【図 7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 湯原 章綱
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所映像メディア研究所内